

03560.003454



IRW

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

Asano TOSIYA

Application No.: 10/830,004

Filed: April 23, 2004

For: MAGNETIC GUIDING APPARATUS

)
: Examiner: Unassigned
)
: Group Art Unit: Unassigned
)
:
)
:
) June 16, 2004

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

In support of Applicant's claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed is one certified copy of the following foreign application:

JAPAN 2003-137304, filed May 15, 2003.

Applicant's undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C., office by telephone at (202) 530-1010. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,

Attorney for Applicant
Steven E. Warner
Registration No. 33,326

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200
SEW/eab

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 5 月 1 5 日
Date of Application:

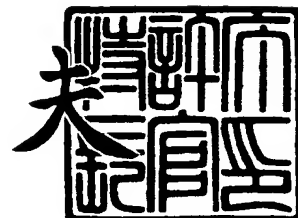
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 3 7 3 0 4
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 1 3 7 3 0 4]

出 願 人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 4 年 5 月 3 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 254606

【提出日】 平成15年 5月15日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 F16C 32/04

【発明の名称】 磁気案内装置

【請求項の数】 1

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号キャノン株式会社
内

【氏名】 浅野 俊哉

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

【氏名又は名称】 キャノン株式会社

【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】

【識別番号】 100090538

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号キャノン株式会社
内

【弁理士】

【氏名又は名称】 西山 恵三

【電話番号】 03-3758-2111

【選任した代理人】

【識別番号】 100096965

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号キャノン株式会
社内

【弁理士】

【氏名又は名称】 内尾 裕一

【電話番号】 03-3758-2111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011224

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9908388

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 磁気案内装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 移動体に設けられた電磁石でターゲットを吸引して前記移動体を案内する磁気案内装置において、

前記ターゲットの磁束を検出する前記ターゲットに沿って移動可能な磁束検出手段と、

前記磁束検出手段の位置を計測する位置計測手段と、

前記位置計測手段によって得られた位置情報と前記磁束検出手段から得られた磁束情報から前記ターゲットの磁束位置を検出して、前記磁束位置で消磁を行う制御手段を有することを特徴とする磁気案内装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体装置や液晶表示装置等のデバイスを製造する工程で利用される露光装置、もしくは検査装置等に使用され、マスクやレチクル等の原板や半導体ウエハやガラス基板等の被露光基板や被検査基板を搭載したステージを磁気案内によって移動する磁気案内装置に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

半導体装置や液晶表示装置等のデバイスを製造する工程で利用される露光装置は、マスクやレチクル等の原板や半導体ウエハやガラス基板等の被露光基板を移動させるステージ装置を有する。

【0 0 0 3】

このようなステージ装置としては、例えば特許文献 1 に開示されるようなものがある。このステージ装置においては、ステージ定盤上にはヨーガイドとステージ定盤でガイドされる Y ステージが載せられている。Y ステージとステージ定盤およびヨーガイドとの間には、エアパッドが設けられている。

【0 0 0 4】

また、Yステージと連結したYスライダを囲むようにXスライダが設けられている。Yスライダの側面とXスライダの側面との間には、エアパッドが設けられている。Xスライダとステージ定盤との間にもエアパッドが設けられている。これにより、YスライダはY方向に滑動自在であり、XスライダはYスライダに対してX方向に滑動自在なので、XスライダはX、Y方向に滑動自在である。

【0 0 0 5】

また、電磁石を用いた磁気案内装置は、例えば特許文献2に開示されている。更に、残留磁気を解消する方法は、例えば特許文献3に開示されている。この特許文献3では、交流電流を電磁石に流し、電流の大きさを最大電流から徐々に零にすることにより消磁するAC消磁を開示している。

【0 0 0 6】

【特許文献1】

特許第3 1 4 5 3 5 5号公報

【特許文献2】

特開平0 4 - 2 4 5 4 0 6号公報

【特許文献3】

特開平0 9 - 0 6 8 2 2 1号公報

【0 0 0 7】

【発明が解決しようとする課題】

特許文献1のステージでは、エアパッドによる力伝達は、圧力換算で1 k g f / c m ²程度にとどまっている。よって、例えば微動ステージの追加によりXスライダに伝達すべき力が増加すると、このエアパッドの力伝達能力を越えることが想定される。

【0 0 0 8】

かといって、斯かるエアパッドを転がりタイプのガイドにするのは、寿命の問題や発塵の問題があつて、露光装置のように長期間の連続稼動とクリーン度が要求される装置においては、問題となる。

【0 0 0 9】

このような問題を解消するために、特許文献1に開示されているエアパッドの

代わりに特許文献2に開示されている電磁石を用いた磁気案内を利用することが考えられる。この構成は、力伝達能力を高くすることができる。また、電磁石やターゲットの材質としては磁気ヒステリシスの少ない珪素鋼を用いることができるので、通常の制御時には電磁石やターゲットが磁化することはほとんど無い。

【0010】

しかし、万一の突発的な事故による電磁石の暴走時には、過大な磁束がターゲットに通り、残留磁気が大きくなることが考えられる。ここでいう電磁石の暴走とはステージに所望の通りにサーボがかかっていないことをいい、電流ドライバの故障や、ソフトバグなどによって電磁石の駆動コイルに大きな電流が流れてしまったときなどに起こる。この残留磁気はXスライダ制御系に対して外乱となり、その後の位置決め精度が悪くなってしまう。

【0011】

この残留磁気の問題を解決する手段としては、例えば特許文献3に開示されているような方法がある。しかし、ステージ装置では、電磁石とターゲットの位置関係が可動であるので、ターゲットの磁束位置が分からず、ターゲット全域で消磁を行うと効率の面で問題となる。

【0012】

本発明はかかる事情に鑑みなされたもので、その目的は、移動体に設けられた電磁石でターゲットを吸引して前記移動体を案内する磁気案内装置において、ターゲットの磁束位置を検出して効率的に消磁することである。

【0013】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明は、移動体に設けられた電磁石でターゲットを吸引して前記移動体を案内する磁気案内装置において、前記ターゲットの磁束を検出する前記ターゲットに沿って移動可能な磁束検出手段と、前記磁束検出手段の位置を計測する位置計測手段と、前記位置計測手段によって得られた位置情報と前記磁束検出手段から得られた磁束情報から前記ターゲットの磁束位置を検出して、前記磁束位置で消磁を行う制御手段を有することを特徴としている。

【0014】

(作用)

本発明によれば、ターゲットの磁束位置を検出して効率的に消磁することが可能となる。

【0015】

【発明の実施の形態】

<第1実施形態>

図1は、本発明の磁気案内装置を搭載したステージ装置である。Yステージ1aとそれに固定されたYスライダ1bは定盤2上に不図示の静圧案内で支持されており、Yステージ1aはヨーガイド3との間の静圧案内11によりY方向に移動自由に支持されている。移動体としてのXスライダ4はYスライダ1bを囲むように構成され、自重はXスライダ4底面にある不図示の静圧案内により定盤2上に支持されている。

【0016】

Yスライダ1bの左右(X方向に沿った各端部)には永久磁石(不図示)で構成されたYリニアモータ可動子5a、5bが、定盤2の左右(X方向に沿った各端部)には多相のコイル(不図示)で構成されたYリニアモータ固定子6a、6bが設けられ、前記コイルに適宜電流を流すことによりYリニアモータに推力を発生させることができる。同様にXスライダ4には不図示のXリニアモータ可動子が、Yスライダ1bにはXリニアモータ固定子が設けられており、Xスライダ4をYスライダ1bに対してX方向に推力を発生させることができる。

【0017】

Yステージ1aにはYステージ干渉計ミラー7が設けられており、位置計測手段としてのレーザ干渉計8によりYスライダ1bのY方向位置が計測される。同様にXスライダ4には棒状のY干渉計ミラー9およびX干渉計ミラー10が設けられている。それぞれ位置計測手段としてのXレーザ干渉計12およびYレーザ干渉計13によりXスライダ4のX、Y方向位置が計測される。

【0018】

またYレーザ干渉計13は2本のレーザビームを有し、それぞれのビームを用いた測定値と2本のビームのX方向におけるスパンからXスライダの ω_z (Z軸

周りの回転方向) 方向変位が計測される。

【0019】

図2はXスライダ4の磁気案内の構成を示したものである。Xスライダ4には電磁石21a、21b、21c、21dが設けられている。電磁石21a、21b、21c、21dにはE型の積層鋼板を積重ねて構成されたEコアに駆動コイルが取り付けられている。これらの駆動コイルに適宜電流を流すことにより、Xスライダ4にY方向および ωz 方向への推力を発生させることができる。

【0020】

電磁石21a、21cはターゲット22が両側に設けられているYスライダ1bをY方向に沿って直線状に並ぶように挟んで設けられ、電磁石21b、21dはYスライダ1bをY方向に沿って直線状に並ぶように挟んで設けられている。電磁石21a、21bはYスライダ1bの一方の側にX方向に所定距離Dだけ離れて配置され、電磁石21c、21dはYスライダ1bの他方の側にX方向に所定距離Dだけ離れて電磁石21a、21bと同様に配置されている。

【0021】

電磁石21a、21bはYスライダ1bの一方の側に設けられたターゲット22に作用し、電磁石21c、21dはYスライダ1bの他方の側に設けられたターゲット22に作用して、Xスライダ4をYスライダ1bに沿ってX方向に移動すると共に、Xスライダ4の ωz 方向の変位を可能にする。ここで、ターゲットや電磁石の材料として例えば、磁気ヒステリシスの少ない珪素鋼を用いることができる。

【0022】

上述の構成により、位置計測手段から得られた位置情報をもとに制御系14によってXスライダをX方向、Y方向、 ωz 方向に位置決め制御できる。

【0023】

Xスライダ4の制御が通常に機能していれば電磁石21やターゲット22に残留磁気が生じることは無いが、万が一、Y方向に暴走した場合には電磁石とターゲット22に大きな磁束が流れ、磁化してしまうことがある。また、暴走時には速度エラーなどにより往々にしてレーザ干渉計が切れてしまい、Xスライダ4が

どの位置で暴走してしまったのかわからなくなってしまう。以下に、これらの磁化部分を特定して消磁するための機構を述べる。

【 0 0 2 4 】

図 2 において各電磁石 2 1 a ~ 2 1 d の X 方向に関して外側には、磁束検出手段 2 3 a ~ 2 3 d が X スライダ 4 に設けられている。磁束検出手段と電磁石との距離については後述する。

【 0 0 2 5 】

図 4 は磁束検出手段としてホール素子 2 5 を用いたときの磁束検出系を示した図である。取付け台 2 4 に取り付けたホール素子 2 5 によってターゲット 2 2 の磁束を検出し、増幅アンプ 2 6 を介して出力する。

【 0 0 2 6 】

図 5 は磁束検出手段としてサーチコイル 2 8 を用いたときの磁束検出系を示した図である。サーチコイル 2 8 は鉄心 2 7 に巻かれている。図 5 の磁束検出系では、検出値は磁束の時間変化分、即ち微分値が検出される。

【 0 0 2 7 】

図 6 は図 5 と同様にサーチコイル 2 8 を用いたもので、サーチコイル 2 8 の電圧を積分器 2 9 で積分して感度を高めた系である。図 6 のように積分器でサーチコイル電圧を時間積分すると、出力として磁束成分が得られる。磁束検出手段はここで示したホール素子やサーチコイルに限らず、磁気抵抗素子などの他の方法を用いても良い。

【 0 0 2 8 】

図 7 は、磁化した部分の特定および消磁方法のフローである。まず、通常の動作により X スライダ 4、Y スライダ 1 b の位置サーボをかける（ステップ 1 0 1）。X スライダ 4 を X 方向に可動できるストローク範囲の端（以下、負側リミットと記載）まで移動させる（ステップ 1 0 2）。ここで、磁束検出手段 2 3 をオンにして磁束を検出できる状態にしておく。次にステップ 1 0 1 で移動した端と X 方向に反対方向の可動ストローク範囲の端（以下、正側リミットと記載）まで X スライダ 4 を移動する（ステップ 1 0 3）。

【 0 0 2 9 】

ステップ 1 0 4 の磁化位置特定について説明する。ステップ 1 0 3 の移動中に磁束検出手段 2 3 で計測した値を位置計測手段 3 0 で計測している X スライダ 4 の X 方向の位置情報と共に記憶部 3 2 (図 8 参照) に記憶しておく。ここで、位置計測手段 3 0 とは、レーザ干渉計 1 2 を表す。

【 0 0 3 0 】

X スライダ 4 の X 方向の位置情報に対して、例えば電磁石 2 1 の近傍に設けられた磁束検出手段 2 3 で測定された磁束検出値をプロットすると図 1 0 のようになる。図 1 0 において、レーザ干渉計 1 2 からの計測情報であるステージ位置座標 X_c において、磁束検出機構の磁束検出値がピークになっており、ターゲット 2 2 のこの部分が着磁していることがわかる。ただし、位置座標 X_c は磁束検出手段 2 3 がターゲット 2 2 の磁化位置に位置しているときの値である。

【 0 0 3 1 】

ステップ 1 0 4 で磁化位置を特定すると、次にその位置まで X スライダ 4 を駆動部 3 1 によって移動させる (ステップ 1 0 5)。駆動部 3 1 として、X リニアモータ (不図示) と Y リニアモータ 5 および 6 が含まれるが、この場合は X リニアモータを考える。ここで、電磁石 2 1 a ~ 2 1 d と磁束検出機構 2 3 a ~ 2 3 d には図 9 のようにオフセット X_1 , X_2 , X_3 , X_4 がある。よって消磁を行うには、電磁石 2 1 a の場合はステージ位置を $X_c - X_1$ の位置に移動し、磁化位置に電磁石 2 1 a が対面するようにする。同様に、電磁石 2 1 c の場合は $X_c - X_3$ に、電磁石 2 1 b および 2 1 d の場合は、 $X_c + X_2$, $X_c + X_4$ の位置に移動する。

【 0 0 3 2 】

消磁を行う際には電磁石 2 1 とターゲット 2 2 の隙間が小さいほど効率が良いので、隙間が最小になるように X スライダ 4 を移動し、X スライダ 4 のサーボを停止する (ステップ 1 0 6)。これは、消磁のために大きな電流を流し、それによって大きな吸引力が電磁石 2 1 とターゲット 2 2 間に発生するが、この力はサーボで抑えることができず、サーボを切る必要があるためである。サーボを切ったときには、位置保持のために X ターゲット底の静圧案内への給気を停止して、X スライダを固定する必要がある。

【 0 0 3 3 】

電磁石 2 1 の駆動コイル（不図示）に、コイル電流制御部 3 3（図 8 参照）によって図 3 の A C 電流を流して消磁を行う（ステップ 1 0 7）。図 3 の消磁電流に関しては、電流振幅を線形的に減じたが、指数関数的に減じてても良い。また、周波数に関しても、より速いものを用いても構わない。ようするにヒステリシスのカーブを徐々に小さくしていき、残留磁気を零にできる電流であればよい。消磁終了後は通常の X スライダ 4 の位置サーボをかけ、通常動作に復帰する（ステップ 1 0 8）。

【 0 0 3 4 】

なお、本発明は図 7 のフローに限るものではない。例えば、本実施形態では負側リミットから正側リミットに移動させて、ターゲット全域における磁束位置つまり磁化位置を特定した後に磁化位置へと X スライダを移動させて消磁をしているが、磁束位置を検出してすぐに消磁手段を検出された磁束位置へ移動させて消磁を行うようにすることもできる。

【 0 0 3 5 】

なお、本実施形態のステージ構成では電磁アクチュエータ（不図示。電磁石 2 1 とターゲット 2 2 により構成）で並進 1 軸と回転 1 軸の計 2 軸を制御するため、対向した電磁石の対が 2 組必要であったが、電磁アクチュエータで並進 1 軸のみを制御する場合には、1 組でもよい。

【 0 0 3 6 】

なお、本実施形態では、好ましい形態として磁束検出手段を各電磁石の Y 方向に関して外側の脇に 1 つずつ計 4 つ設けたが、磁化の可能性のある範囲で磁束検出ができれば磁束検出手段は 1 つのターゲットに対して少なくとも 1 つあればよい。さらにいうと、磁束検出手段を X スライダ 4 とは別の移動体に設けてもよく、ターゲットの案内方向に沿って移動可能に磁束が検出できればよい。

【 0 0 3 7 】

なお、本実施形態では、移動体の位置を計測して、そこから既知のオフセット値によって磁束検出手段の位置を計測しているが、直接磁束検出手段の位置を計測できる機構でもよく、移動体の位置計測手段は磁束検出手段の位置計測手段と

実質的には同等の機能を有する。

【0 0 3 8】

<第 2 実施形態>

図 1 1 は本発明の第 2 の実施形態である。ステージ構成、電磁石構成は図 1 と全く同じである。X スライダ 4、Y スライダ 1 b に通常の位置サーボをかけ、X スライダ 4 を負側リミットに移動する。

【0 0 3 9】

次に、電磁石 4 個で構成していたサーボ系を電磁石 2 1 a ~ 2 1 c の 3 個を用いた構成に切り替える。X スライダ 4 の Y 方向および ω z 方向の位置サーボは 3 個の電磁石があれば構成することができる。ただし、電磁石 4 個を用いた構成より効率が悪くなり、余分な力を出す必要があるが、消磁の 1 連の動作では Y 方向に移動は行わないので問題は無い。

【0 0 4 0】

このとき電磁石 2 1 d は未使用なので電磁石そのものを磁束検出手段として用いることができる。すなわち、電磁石 2 1 d の駆動コイルを図 5 の如きサーチコイルとして用いることができる。駆動コイルとは別のサーチコイルを電磁石 2 1 d に構成しても良く、実施形態 1 の磁束検出手段と同様の構成が考えられる。

【0 0 4 1】

この状態で X スライダ 4 を正側リミットまで駆動し、電磁石 2 1 d で得られた磁束検出値を X スライダの位置情報と共に記憶する。このとき、電磁石 2 1 c の磁束の影響を電磁石 2 1 d のサーチコイルは受けるが、この成分は着磁の影響に比べてわずかであるので問題ではない。これらの情報からターゲットが電磁石 2 1 d の作用により着磁した位置が検出できる。

【0 0 4 2】

あとは前述した通りの消磁を行えばよい。電磁石 2 1 a ~ 2 1 c についても順に、どれか一つを位置サーボ系から外して磁束検出手段として用いることができる。この場合、手間は増えるが、新たに磁束検出手段 2 3 を X スライダ 4 上に設ける必要が無く、小型軽量化を目指すには都合がよい。

【0 0 4 3】

電磁石が5個以上設けられているときも同様にして、位置サーボ系に使っていない電磁石を磁束検出手段23として用いれば、同様な効果を得ることができる。

【0044】

また、本実施形態では、磁束検出手段と消磁手段の電磁石を兼用することで、磁束位置を検出した時点で移動することなく消磁を行うようにすることができる。この場合、位置情報は磁束検出と消磁のときで兼用される電磁石を同じ位置に保持するために利用される。

【0045】

<第3実施形態>

図12は、本発明の磁気案内を搭載したステージ装置をウエハステージとする半導体デバイス製造用の露光装置を示す。

【0046】

この露光装置は、半導体集積回路等の半導体デバイスや、マイクロマシン、薄膜磁気ヘッド等の微細なパターンが形成されたデバイスの製造に利用され、原版であるレチクルRを介して基板としての半導体ウエハW上に光源61からの露光エネルギーとしての露光光（この用語は、可視光、紫外光、EUV光、X線、電子線、荷電粒子線等の総称である）を投影系としての投影レンズ（この用語は、屈折レンズ、反射レンズ、反射屈折レンズシステム、荷電粒子レンズ等の総称である）62を介して照射することによって、基板上に所望のパターンを形成している。

【0047】

移動ステージ4に搭載したチャック上に基板であるウエハWを保持し、光源61、投影光学系62によって、原版であるレチクルRのパターンをウエハW上の各領域にステップアンドリピートもしくはステップアンドスキャンで縮小転写する。

【0048】

次に、この露光装置を利用した半導体デバイスの製造プロセスを説明する。図13は半導体デバイスの全体的な製造プロセスのフローを示す図である。ステッ

プ1（回路設計）では半導体デバイスの回路設計を行う。ステップ2（マスク作製）では設計した回路パターンに基づいてマスクを作製する。

【0049】

一方、ステップ3（ウエハ製造）ではシリコン等の材料を用いてウエハを製造する。ステップ44（ウエハプロセス）は前工程と呼ばれ、上記のマスクとウエハを用いて、上記の露光装置によりリソグラフィ技術を利用してウエハ上に実際の回路を形成する。次のステップ5（組み立て）は後工程と呼ばれ、ステップ5によって作製されたウエハを用いて半導体チップ化する工程であり、アッセンブリ工程（ダイシング、ボンディング）、パッケージング工程（チップ封入）等の組み立て工程を含む。ステップ6（検査）ではステップ5で作製された半導体デバイスの動作確認テスト、耐久性テスト等の検査を行う。こうした工程を経て半導体デバイスが完成し、ステップ7でこれを出荷する。

【0050】

上記ステップ4のウエハプロセスは以下のステップを有する。ウエハの表面を酸化させる酸化ステップ、ウエハ表面に絶縁膜を成膜するCVDステップ、ウエハ上に電極を蒸着によって形成する電極形成ステップ、ウエハにイオンを打ち込むイオン打ち込みステップ、ウエハに感光剤を塗布するレジスト処理ステップ、上記の露光装置によって回路パターンをレジスト処理ステップ後のウエハに転写する露光ステップ、露光ステップで露光したウエハを現像する現像ステップ、現像ステップで現像したレジスト像以外の部分を削り取るエッチングステップ、エッチングが済んで不要となったレジストを取り除くレジスト剥離ステップ。これらのステップを繰り返し行うことによって、ウエハ上に多重に回路パターンを形成する。

【0051】

＜実施態様の例＞

本発明の実施態様の例を以下に列挙する。

【0052】

（実施態様1）

移動体に設けられた電磁石でターゲットを吸引して前記移動体を案内する磁気

案内装置において、

前記ターゲットの磁束を検出する前記ターゲットに沿って移動可能な磁束検出手段と、

前記磁束検出手段の位置を計測する位置計測手段と、

前記位置計測手段によって得られた位置情報と前記磁束検出手段から得られた磁束情報から前記ターゲットの磁束位置を検出して、前記磁束位置で消磁を行う制御手段を有することを特徴とする磁気案内装置。

【 0 0 5 3 】

(実施態様 2)

前記磁束検出手段によって磁束検出を行いながら、

前記磁束検出手段を前記ターゲット上の可動範囲全域で移動させて

前記ターゲットの位置情報と磁束情報を記憶することで、

前記ターゲットの磁化位置の特定をすることを特徴とする実施態様 1 記載の磁気案内装置。

【 0 0 5 4 】

(実施態様 3)

前記磁束検出手段が前記移動体に搭載されることを特徴とする実施態様 1 ～ 2 記載の磁気案内装置。

【 0 0 5 5 】

(実施態様 4)

前記移動体が、前記電磁石を前記磁束位置まで移動させて、

前記消磁制御手段によって前記電磁石に電流信号を与えることで消磁を行うことを特徴とする実施態様 1 ～ 3 記載の磁気案内装置。

【 0 0 5 6 】

(実施態様 5)

移動体に設けられた電磁石でターゲットを吸引して前記移動体を案内する磁気案内装置において、

前記ターゲットの磁束を検出する前記移動体に設けられた磁束検出手段と、

前記移動体の位置を計測する位置計測手段と、

前記位置計測手段によって得られた位置情報と前記磁束検出手段から得られた磁束情報から前記ターゲットの磁束位置を検出して、前記移動体によって前記電磁石を前記磁束位置まで移動して、消磁制御手段によって前記電磁石に電流信号を与えることで消磁を行う制御手段を有することを特徴とする磁気案内装置。

【 0 0 5 7 】

(実施態様 6)

前記移動体を位置決めする位置サーボ系を有し、
消磁動作時に前記位置サーボ系を停止させて、前記移動体の位置を固定すること
を特徴とする実施態様 4 ～ 5 記載の磁気案内装置。

【 0 0 5 8 】

(実施態様 7)

前記電磁石の少なくとも一つを前記磁束検出手段として用いることを特徴とする
実施態様 1 ～ 6 記載の磁気案内装置。

【 0 0 5 9 】

(実施態様 8)

実施態様 1 ～ 7 のいずれかの磁気案内機構を備えたことを特徴とするステージ
装置。

【 0 0 6 0 】

(実施態様 9)

実施態様 8 のステージ装置によって基板または原版あるいはその双方を位置決
めすることを特徴とする露光装置。

【 0 0 6 1 】

(実施態様 1 0)

実施態様 9 の露光装置によってデバイスを製造する工程を有するデバイス製造
方法。

【 0 0 6 2 】

【発明の効果】

本発明によれば、移動体に設けられた電磁石でターゲットを吸引して前記移動
体を案内する磁気案内装置において、ターゲットの磁束位置を検出して効率的に

消磁することが可能となる。

【0 0 6 3】

また、実施態様 2 によれば、ターゲット全域の磁束位置つまり磁化位置を正確に特定することができる。

【0 0 6 4】

また、実施態様 3 によれば、磁束検出手段を移動させるための機構を別途設ける必要がないためコスト面とスペース面で有利となる。

【0 0 6 5】

また、実施態様 4 によれば、消磁用の電磁石と案内用の電磁石を兼用できるため、別途消磁のための機構を設ける必要がなくなり、コスト面とスペース面で有利となる。

【0 0 6 6】

また、実施態様 5 によれば、磁束検出手段の位置を計測する機構と、電磁石の位置を検出する機構を別途設ける必要がなく、移動体の位置計測手段を利用できるため、コスト面とスペース面で有利となる。

【0 0 6 7】

また、実施態様 6 によれば、電磁石を用いて消磁すべき位置を安定させて消磁を行うことができる。

【0 0 6 8】

また、実施態様 7 によれば、磁束検出器を新たに設ける必要がないため、小型軽量の面で有利となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の磁気案内を用いたステージの構成を示す図

【図 2】

本発明の磁気案内の構成（第 1 実施形態）を示す図

【図 3】

消磁電流を示す図

【図 4】

ホール素子を用いた磁束検出系を示す図

【図 5】

サーチコイルを用いた磁束検出系を示す図

【図 6】

サーチコイルと積分器を用いた磁束検出系を示す図

【図 7】

本発明の磁気案内の消磁工程を示す図

【図 8】

本発明の制御系を示す図

【図 9】

本発明の磁束検出系の位置を示す図

【図 1 0】

検出磁束の例を示す図

【図 1 1】

本発明の第 2 実施形態を示す図

【図 1 2】

本発明の露光装置（第 3 実施形態）を示す図

【図 1 3】

本発明の露光装置の製造プロセスのフローを示す図

【符号の説明】

1 a Yステージ

1 b Yスライダ

2 ステージ定盤

3 ヨーガイド

4 Xスライダ

5 a、5 b Yリニアモータ可動子

6 a、6 b Yリニアモータ固定子

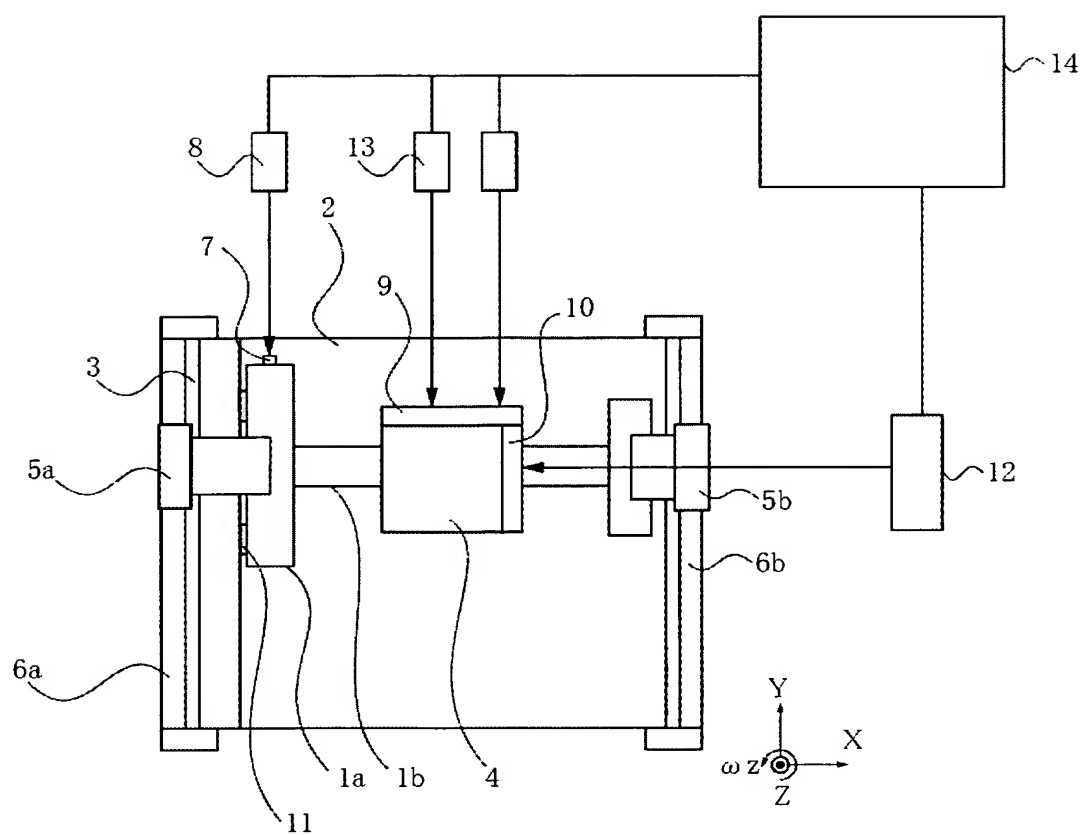
7 Yステージ干渉計ミラー

8 レーザ干渉計

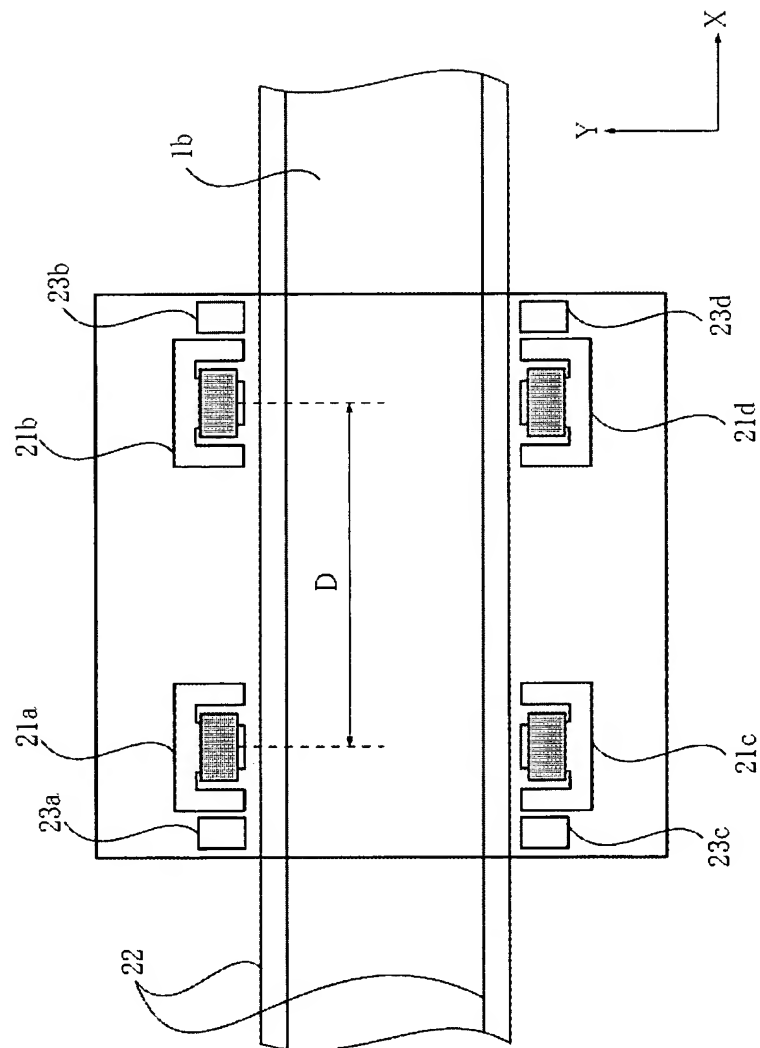
- 9 Y 干渉計ミラー
- 1 0 X 干渉計ミラー
- 1 1 静圧案内
- 1 2 X レーザ干渉計
- 1 3 Y レーザ干渉計
- 1 4 制御系
- 2 1、2 1 a ~ 2 1 d 電磁石
- 2 2 ターゲット
- 2 3、2 3 a ~ 2 3 d 磁束検出手段
- 2 4 取付け台
- 2 5 ホール素子
- 2 6 増幅アンプ
- 2 7 鉄心
- 2 8 サーチコイル
- 2 9 積分器
- 3 0 位置計測手段
- 3 1 駆動部
- 3 2 記憶部
- 3 3 電流制御部
- 5 5、5 8 静圧軸受
- 6 1 光源
- 6 2 投影光学系

【書類名】 図面

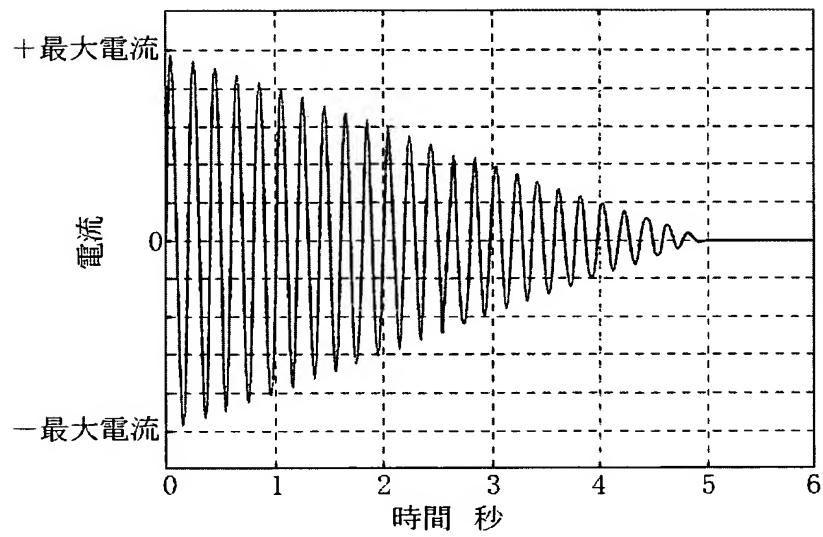
【図 1】



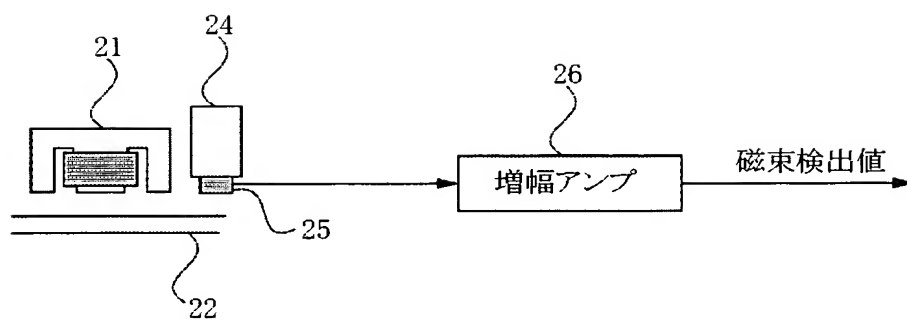
【図 2】



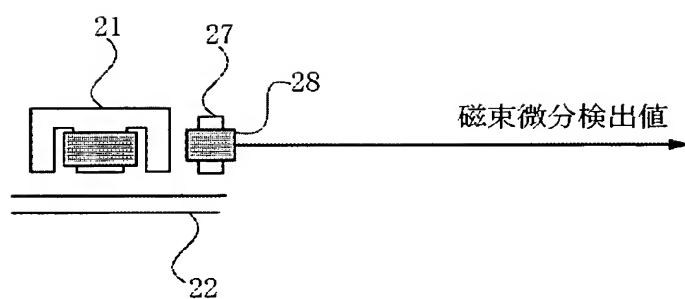
【図 3】



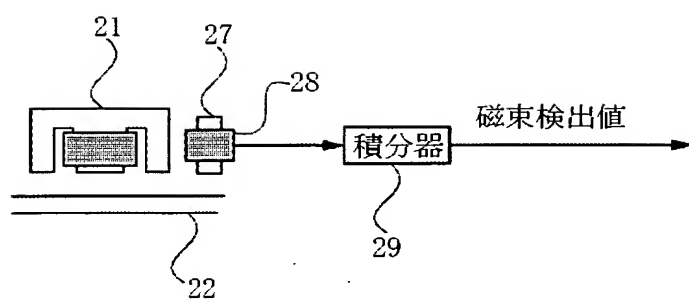
【図 4】



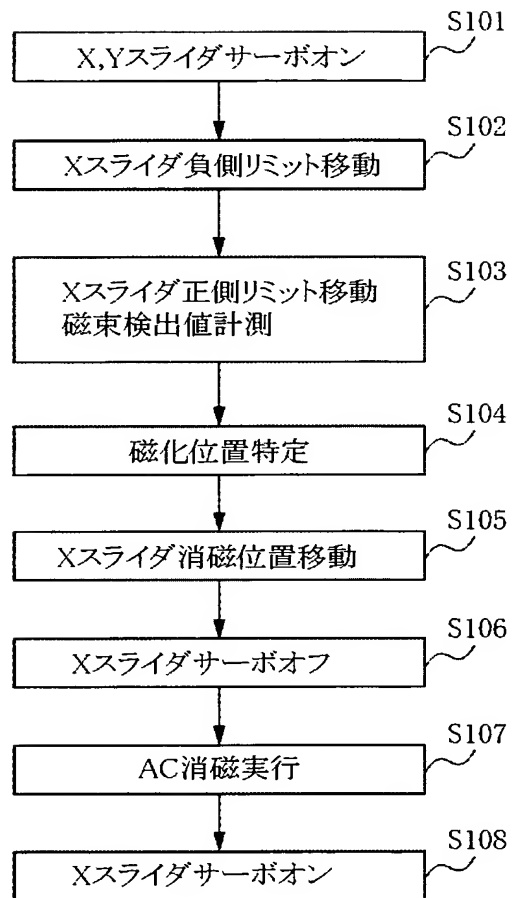
【図 5】



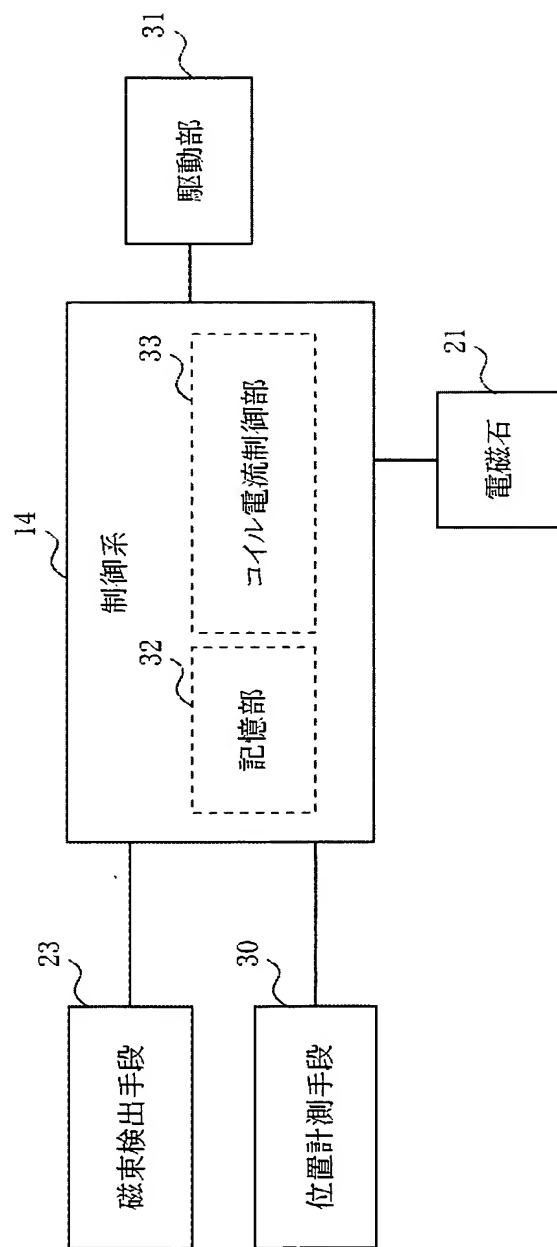
【図 6】



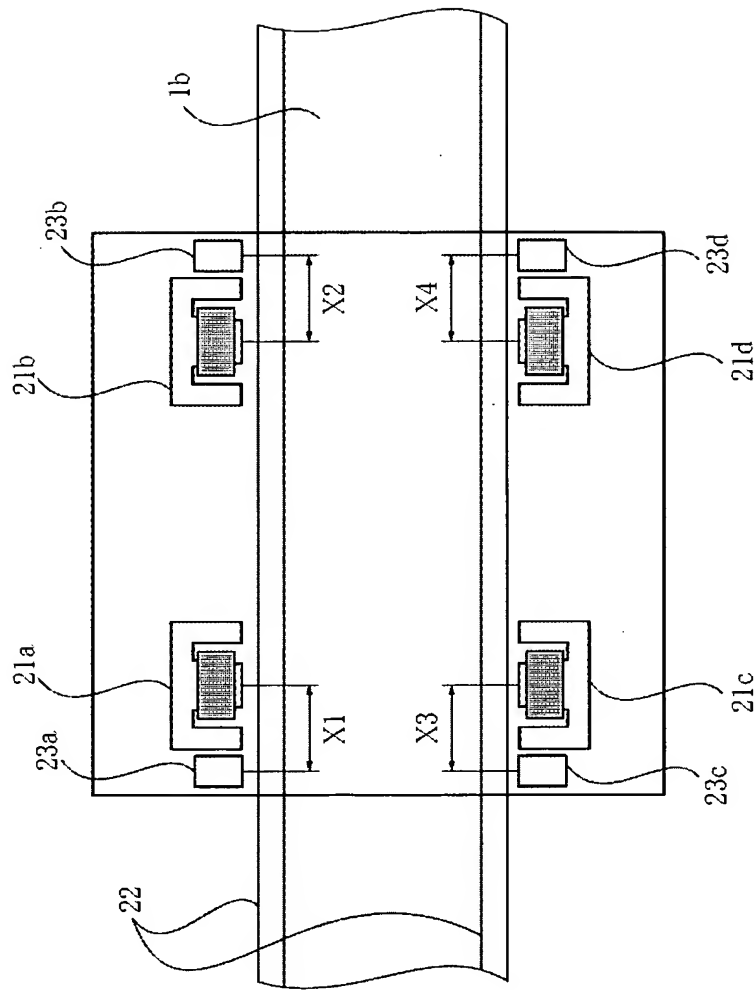
【図 7】



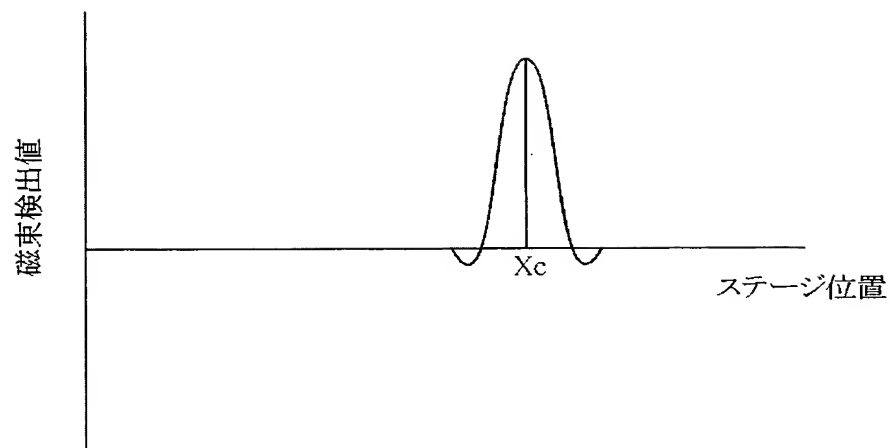
【図 8】



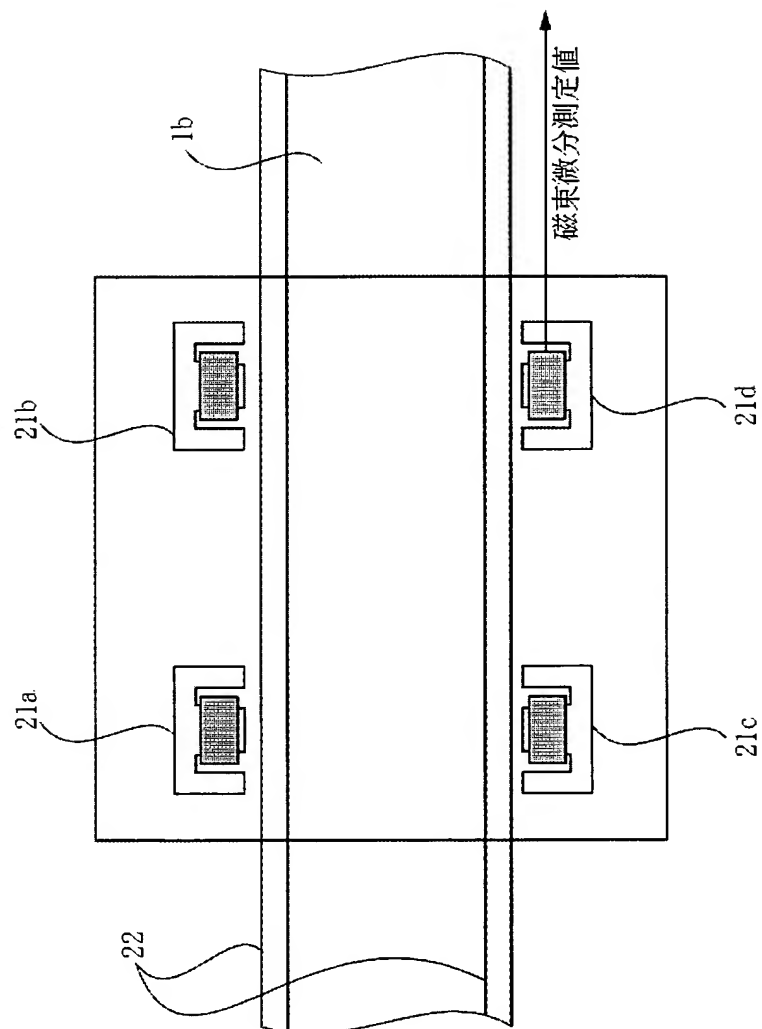
【図 9】



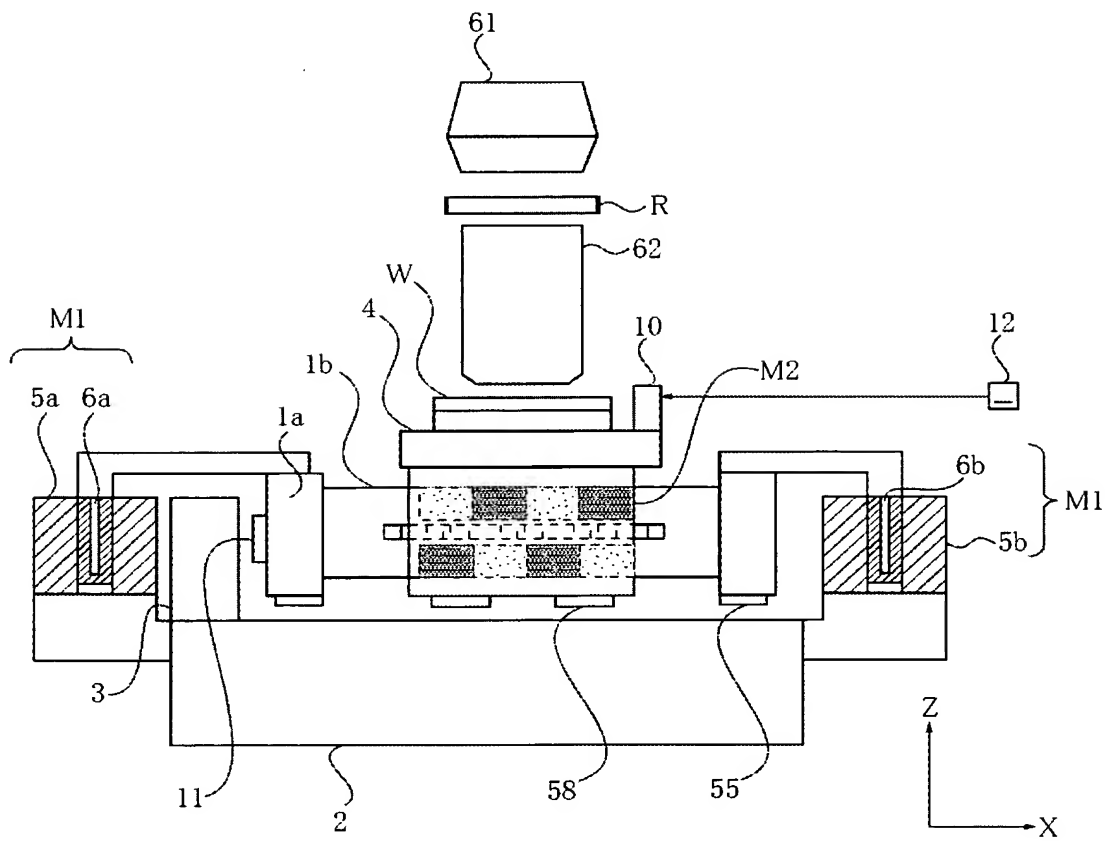
【図 1 0】



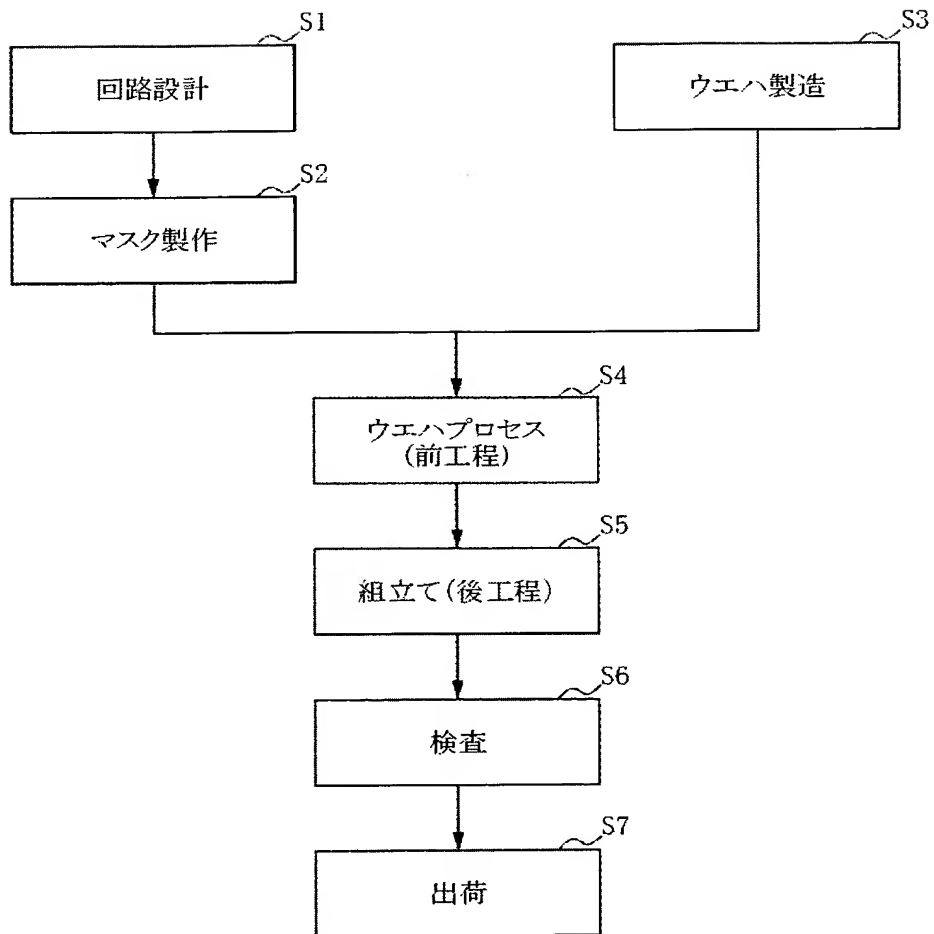
【図 11】



【図 12】



【図 13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 磁気案内装置において、ターゲットの着磁を効率的に消磁する。

【解決手段】 移動体 4 に設けられた電磁石 2 3 でターゲット 1 b を吸引して移動体を案内する磁気案内装置において、ターゲット 1 b の磁束を検出する磁束検出手段 2 3 と、磁束検出手段 2 3 の位置を計測する位置計測手段と、位置計測手段によって得られた位置情報と磁束検出手段 2 3 から得られた磁束情報からターゲット 1 b の磁束位置を検出して、検出された磁束位置で電磁石 2 1 に A C 電流を与えて消磁を行う。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 3 - 1 3 7 , 3 0 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キャノン株式会社